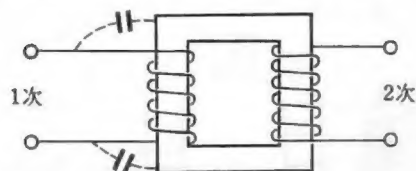
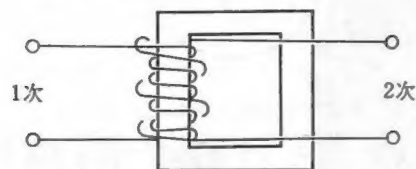




●まちがったイメージを与える説明



●正しい巻線のイメージ



〈第8図〉トランス巻線のイメージ

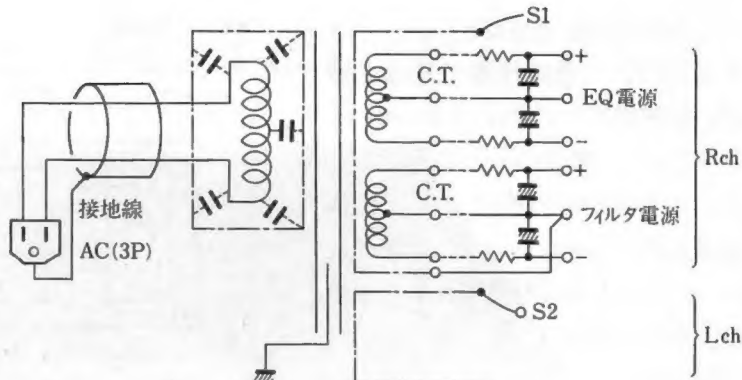
② コモン・コード・ノイズ対策/  
1次シールド：前述の漏洩磁束は、  
トランスを外付けとすれば解決する  
だけにまだ対策が簡単だ。ところが、  
本項と次項で触れる雑音要因はもっ  
とやっかいなしろものである。

本誌でもたびたび AC 電源の極  
性が取り上げられているが、私には  
中途半端でしかない。要は、AC 電源  
入力線2本のうち、どちらが対シャ  
ーシ・GND間のインピーダンスが  
高いかの議論であって、所詮五十歩  
百歩にすぎない。

いうまでもなく電力線 100 V の  
2本には、HOT と COLD の区別  
がある。しかし、誤解のもととなる  
解説は、電源トランスの1次巻線に  
ついてである。ふつうコアの最内側  
に巻くので、そこだけ見れば巻き始  
めがコアに近い (C が大きい)。しか  
し、1次のすぐ外側には2次巻線が  
あり、こっちは1次の巻き終わりが  
近い。1次と2次間に静電シールド  
を施すと、このシールドに対しても、  
当然巻き終わりの方が C が大きい  
(第8図)。

結局、巻き始めと巻き終わりの、  
どちらが対シャーシ間でハイ・イン  
ピーダンスであるかは、わずかな差  
でしかない。こんなことを議論する  
くらいなら、まずは1次巻線の内外  
側と AC ラインの通路をそっくり

〈第9図〉  
トランスの1  
次シールドと  
2次シールド。  
ACラインは  
かならず3P  
にし、2次シ  
ールドは出力中  
点に接続する



静電シールドすべきである。このと  
き、忘れてならないのは給電側 AC  
電源タップの3P化であり、電源ケ  
ーブルの2芯シールド線化であっ  
て、これを省略して AC 極性がどう  
のこうのは、順序が違う。

もちろん、そういうトランスは高  
価につくが、絶縁トランスを外に追  
加するよりはるかに安いはず。本質  
を追求しないで、小手先のアクセサ  
リーが多過ぎはしないか、と私は思  
うのだが。

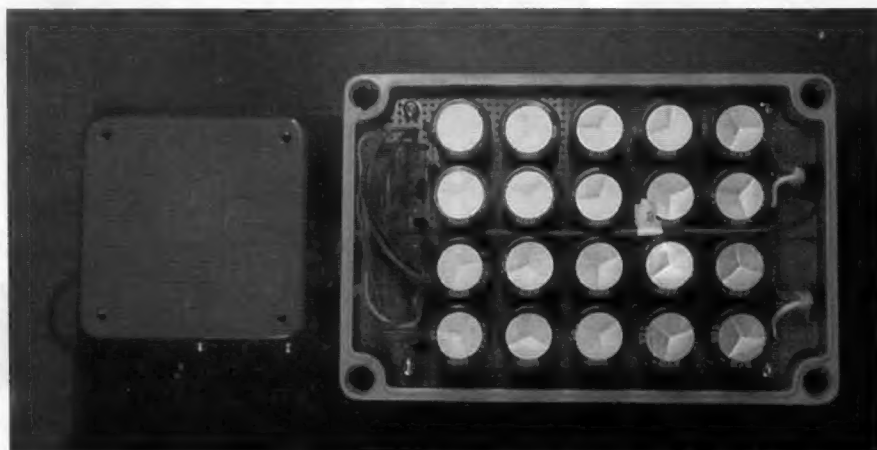
ここまでの話で、1次シールドが  
必須であると理解してもらえたであ  
ろうか。しかも、コモン・モード対  
策なので、プリアンプのみならずパ  
ワー・アンプも一蓮托生なのだから  
始末に悪い。が、いたしかたない。

③ コモン・モード対策/2次シ  
ールド：前項も含めて、要は AC 電源  
によるコモン・モード雑音電流をい  
かに信号リターンに流さないかに尽  
きる (第9図)。たったそれだけを実

現することがいかに困難であるか  
は、日夜精密アナログ電子回路の設  
計製作に従事している技術者なら、  
痛感していることであろう。王道は  
なく、地道な対策の実践のみ。

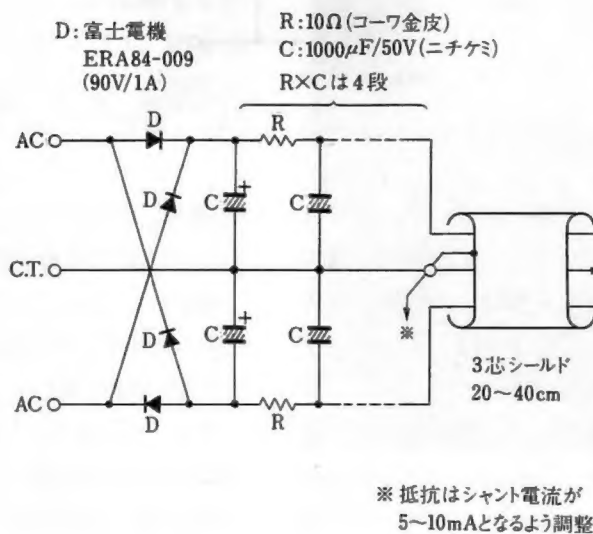
しかし、引き回しの規模が小さく、  
かつ周囲と独立した一般家庭のオー  
ディオ装置なら実現は可能なはず、  
との前提で進める。つまり、AC 電源  
を内蔵するのはソース (CD) と本プ  
リアンプとパワー・アンプ (複数) の  
3段階にとどまり、その間を結ぶ接  
続ケーブルを含めて、信号リターン  
にコモン・モード電流を流さないた  
めには、リターンと独立並行しても  
う1本のコモン・モード専用線をひ  
けばよい。

そして、これが最重要だが、すべ  
ての回路を2重シールドする。この  
回路方式をアナログ計測屋は、フロ  
ーティング&ガーデッドと呼ぶ (以  
下 F & G と略)。そのための重要部品  
が特注した2重シールド・トランス



●整流電源部ケース内のクローズ・アップ

〈第10図〉  
整流回路と定電圧回路。整流後出力は4段のRCフィルタを通し、リップル電圧を1mV以下に抑える



である。配線規模が大きい放送局では、平衡伝送と並び、このトランスが標準仕様ではないかな。

というに触れないわけにいかないが、最近一般家庭用でも、平衡入出力を売りものにした装置が販売されていて、本誌にもいろいろ紹介されている。が、しかし肝心のアンプ内部ではシングル・エンド増幅で、前後に変換アンプが余計に付加されているのでは、アホか(失礼!)と叫びたくなる。狭い家庭内で使用する装置は、マネする以前に、得られる益と変換アンプの害をよくよく比較検討すべきであろう。

変換アンプは省いて、装置間の接続ケーブルを短かくするに越したことはない。唯一例外は、プリアンプの送り出しをバランスとし(ケーブルも長い)、パワー・アンプ側はバランスのまま増幅してBTL化する場合で、これなら理にかなっている。

## (2) 整流と平滑回路

整流回路を第10図に示す。

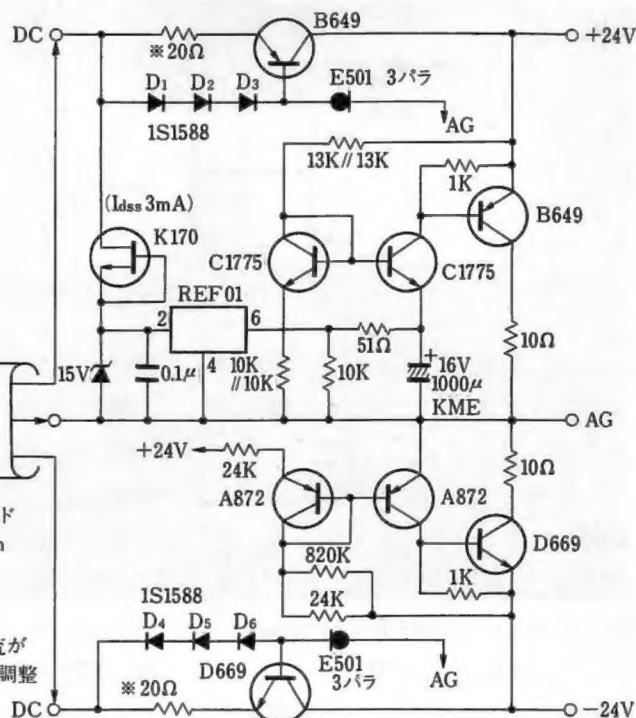
① 中点タップ・トランスと整流素子：DC電源は±24VをEQとフィルタ部に分け、左右独立なので

計4組必要となる。

前述のように、トランス2次側は左右独立に静電シールドを施してあるので、整流平滑部もケースを分けたいが、シャーシ上スペースに限りがあり、Dケース内にRとLを2階立てで収納する(ここでの手抜きがクロストーク悪化に影響するかは、製作後に測ってみよう)。

正負電源は独立巻線+個別整流の例も多いが、ここはシンプルに中点つき巻線をブリッジ整流する(わざわざ独立させる理由が私にはない)。

整流素子はSBDに限るが、高耐圧品が少ないので候補は絞られる。約24Vの整流なので(逆耐圧70V以上)、富士電機 ERA 84-009は90V仕様で、もう少し余裕が欲しい(本来なら定格の70%、できれば50%で使

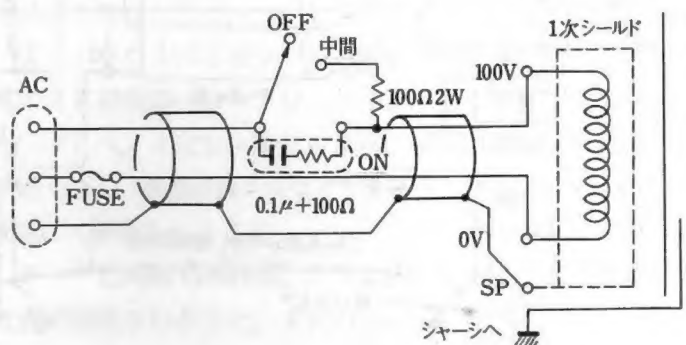


いたい)が、入手性と単価が安い(@50円くらい)のを評価して採用する。

そのぶん1次側には気を使って、AC OFF時対策のスナバを挿入する。また、電源投入時のインラッシュを抑えるため、前述の富士通製ショート・タイプのロータリーSWを1コ跳びに変更し、100ΩをON/OFF時に経由させる。この部分をわかりやすく回路にすると、第11図のようになる。

したがって、電源ON/OFF時にSWつまみを中間に保つとこの100Ωが過熱するので、クリックの中間点にムリに停めてはならない。

② 多段平滑フィルタ：整流直後は1,000μFのC入力とする。負荷はDC 60mA予定なので、50Hzの全波整流では、 $V_r = 60 \text{ mA} \cdot 10$



〈第11図〉  
電源トランス1次側の配線。ACラインも2芯シールドを使うこと



## 測定データ

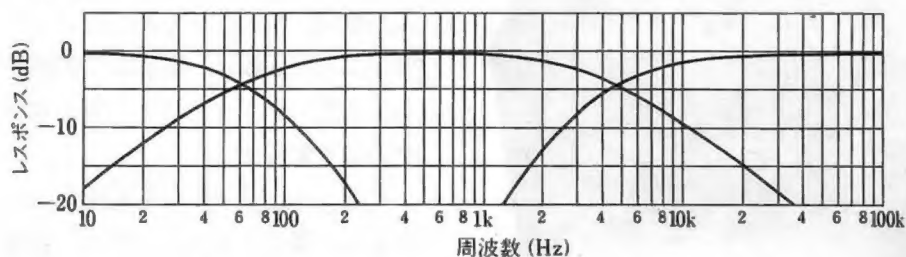
以下のデータはすべて松下オーディオ・アナライザ (VP 7725 B. 以下 VP) と HP 製 DMM (HP 34401 A F 特でのレベル計として使用) をパソコンにて GP-IB 制御して、自動計測したものである。特に、ひずみ率測定は VP の THD モードで測ったデータなので、従来の雑音ひずみ率とは異なるので留意されたい。

ひずみ成分と雑音はともに不要成分とはいえず、発生要因が異なり、したがって対策手法もまったく異なるので、分けて考察すべきものと筆者は考えている。本機のように超低ひずみ率となると、雑音レベルとコンパラになってしまうので、THD モードは必須ともいえる。

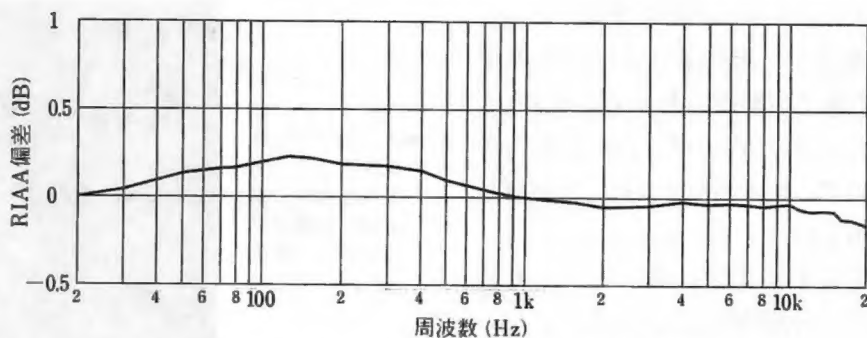
実測データでは、さらに2次3次ひずみを独立して取ったが、紙数節約のために THD データのみ3本重ねて表示することとした。

### (1) EQ 部

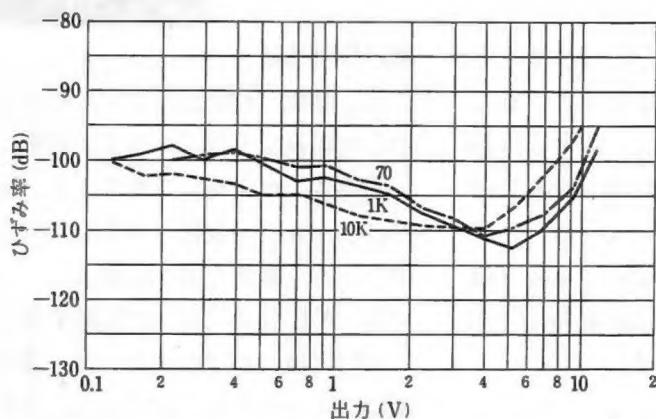
① f 特 (第 15 図) : MC 入力端子から 0.5 mV (一定振幅) を与え、メイン出力を DMM へ接続した。したがって、フィルタ部の基本アンプを1段分経由していることになる。出力は 20 Hz では 5 V 近いレベルで、20 kHz では 50 mV くらいまで下がっている。DMM はオートレンジ、外部トリガ・モードで動作した。なお、測定系の f 特は 0.5 V ではフラットネスを確認したが、レンジ間誤差は見えていない。



〈第 17 図〉フィルタ (チャネル・デバイグ) の周波数特性



〈第 15 図〉イコライザの RIAA 偏差 +0.2, -0.1 dB 内に収まっている



〈第 16 図〉イコライザ部のひずみ率特性

データは R, L 間でほとんど差がないので、片 ch のみ示す。100~200 Hz で 0.2 dB ほど持ち上がっているが、おおむね良好である。もし気にするならば、C2 を 0.015  $\mu$ F ほど大きくするとよい。

② ひずみ率 (第 16 図) : MC 入力端子から 2.5 dB 刻みで各信号を与え、入力セレクト点で取り出した 10 k/1 k/70 Hz でのデータ (100 Hz でないのは、後述のフィルタ部との兼ね合いである)。EQ 前段での NF 量が少ないせいか、70 Hz のひずみがやや大きい。逆に 10 kHz のひずみが (3 V 以下で) 小さいのは、前段での発生ひずみ成分が、段間の CR で圧縮されるためと思われる。振幅が大き

くなると、10 kHz の悪化が早いのは、後段アンプ、特に 2 段めの Tr に起因すると思われる。もう少し改善の余地があるようだ。2~5 V の範囲では -105 dBc を下回っており、最小ひずみは -110 dBc に達している。10 kHz のひずみ対策は検討して、機会があれば発表したい。

### (2) フィルタ部

① f 特 (第 17 図) : CD 入力端子から 2 V を与え、各 ch 出力を DMM へ接続した。上の曲線が左目盛、下の曲線は右目盛に合わせて拡大して表示されている。これも R, L 間に差がないので、片 ch のみ示す。なお、通過損失が 0.4 dB ほどあるのは、フォロア 1 段だけでゲインをもっていないためである。

CR 素子に 1% 品を採用したので、予定どおりの f 特となった。これを見て改めて思うのだが (いまさらいにくい)、果してこれは使用予定スピーカーと聴取室にとって最適の分割特性だろうか、ということだ。

意。

(c) プリアンプへの各種接続ケーブルを通して入る雑音。特に、ACラインのコモン・モード電圧により、機器相互の接続ケーブルに流れる雑音電流、なかんづく MC からの入力ケーブルに流れる雑音電流が問題。対策は電源トランスの 1 次 2 次シールドとシステムの F & G 化、AC 電源の 3 P タップ (AC-GND) 使用。

いうまでもなく、これらの要因が合算されて MC アンプの入力換算雑音として評価されるので、バランスよくすべてについて設計・実装上の対策を施さねばならない。結果としてどこまで低雑音化に成功したかは、製作記事である以上、測定条件を明記して公表すべきであろう (プリアンプなら必須)。

たとえば、アンプの入力コネクタ点でいわゆる入力ショートした単体出力での残留雑音測定では、(c)の影響が過小評価されてしまう。あるいは、(b)の影響も雑音測定時と実稼動時では異なるかもしれない。

本来なら、システムに組み込んで MC と接続し、パワー・アンプ出力点で測定・評価されるべきであるが、前後の機器が共通指定化されない以

上、単体での試験はやむをえない。こんなところにも、測定データと聴感との相関がときとして一致しない理由があるのではなかろうか。

### おわりに

ひずみ率データがいくらよくても、オーディオ機器の真価は音にある。かつて耳になじんだバッハのトリオ・ソナタ BWV 525 を聴いた。古い愛聴盤 (アルヒーフ 198 156) は 30 年来の音を変わず響かせる。パイプ・オルガン (シュニットガー社、録音は 1956 年 9 月) の音色に深い感動がよみがえる。

20 年かけて CD は世に定着したようだが (SONY の第 1 世代機 CDP 101 に飛びついて以来、何代かを経て、いまでは CD が私のメイン・ソースだ)、果して当時の CD は今後も末永く安定して音が出るのだろうか。あるいは SACD が定着する以前に、DVD-AUDIO など別のメディアが後に控えて、20 年後は何が主流になるのか見当もつかない、そんな混沌としてきた現代に、時代遅れのロートルがなお LP にしがみつく理由がわかるような気がする。

今回のプリアンプ新調に合わせ

て、SP システムも一新した。38 cm ウーファが入る 170 l バスレフ箱を密閉化、ホーン・スピーカも廃止してパイオニア TS-M1RS と DYN-AUDIO T 330 D へ入れ替えた。本誌の影響が大きいのを認めよう。

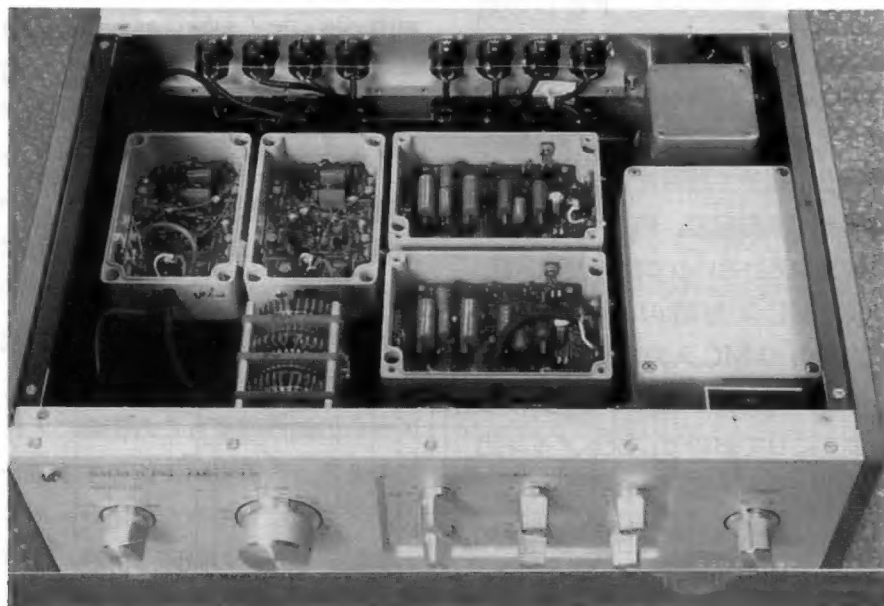
特にバスレフについて触れておきたい。

これは 20 年ほど前に TAD 1601 a を購入したときに、深く考えず (当然の選択として) バスレフ箱を作った。いまにして思うと、これは出力トランス付き管球アンプの低域の貧弱な出力を共鳴を利用して補う方式。20 Hz まで 100 W でも 200 W でも良質な出力が容易に得られる半導体アンプでは、本誌上にあるように電氣的補正 (または MFB 採用か、いずれにせよ追加回路は専用パワー・アンプ内蔵が適切だろう) で対処するのが正しい、と確信している。

すなわち、バスレフ箱は管球式パワー・アンプに適合したもの。同様に、LP レコードも真空管時代のもので、MC ステップアップ・トランスと管球プリアンプが本来の姿ではなかろうか。本機のように、高  $g_m$  FET の MC 直結アンプは LP の美学 (?) に似つかわしくないかもしれないですね。

時代ごとの様式美にこだわるなら、CD (SACD) にはやはりデジタル・アンプだろう。その前にスピーカを何とかしなければならぬまい。

というわけで、遅ればせながら筆者も、単発サイン波に限らず、2 波 3 波サイン波の時間波形と FFT データを取りながら、これからじっくりとおのおの f 特をチューニングする予定。そのための有力なツール (2 ch 高速 A/D + D/A 信号源) を準備して実験を開始したことを報告して、本稿のおわりとしたい。



●配線にはすべて 2 芯シールド線が用いられている